

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

«МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА; МЕДИЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

(назва освітнього компонента)

Спеціальність: **222 «Медицина»**Освітньо-професійна програма: **Медицина**Код компонента в освітній програмі: **ОК 4**Рівень вищої освіти: **другий (магістерський)**Форма здобуття освіти: **очна (денна)**Рік навчання: **I**Семестр(и): **1-й (осінній), 2-й (весняний)**Тип освітнього компонента: **обов'язковий**Навчальний рік: **2024-2025**Обсяг: **4,0 кредити ECTS (120 год.)**Навчальні заняття: **лекції, практичні заняття, самостійна робота**

Підсумковий контроль:

диференційований залікПререквізити: **знання з фізики, біології, математики, інформатики за шкільною програмою**

Кафедра/підрозділ: кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики, пр. Науки 4, головний корпус, 2 поверх, праве крило.

Керівник освітнього компонента: проф. Зайцева О. В., ov.zaitseva@knmu.edu.uaдоц. Солодовніков А.С., as.solodovnikov@knmu.edu.uaдоц. Бондаренко М.А., ma.bondarenko@knmu.edu.uaст. викл. Пономаренко Н.С., ns.ponomarenko@knmu.edu.ua

Сторінка освітнього компонента в Системі дистанційного навчання ХНМУ (Moodle):

<https://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=4689>**ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

Освітній компонент: «Медична та біологічна фізика; медичні інформаційні технології» пропонується для вивчення здобувачам вищої медичної освіти 1-го курсу. Обсяг освітнього компонента (в кредитах ЕКТС з визначенням розподілу годин на лекції, практичні заняття, СРС): 4 кредити ЕКТС, 120 годин, з них 18 годин лекцій, 56 годин практичних занять, 46 годин СРС. Вид контролю – диференційований залік.

МЕТА КУРСУ: є формування у здобувачів вищої освіти системи знань і нових компетентностей про базові фізичні принципи та підходи до дослідження процесів у живій природі, фізико-технічні принципи функціонування медичних пристроїв, використання математичних методів в біомедичних дослідженнях, а також компетентностей у галузі цифрових технологій; вивчення закономірностей та принципів інформаційних процесів у системах різного рівня ієрархії в галузі охорони здоров'я; вивчення систем підтримки прийняття рішень в медицині, інформаційних технологій аналізу, моделювання, прогнозування, управління в сфері медико-біологічних досліджень.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:

- Мати ґрунтовні знання із структури професійної діяльності. Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.
- Розуміння та знання фундаментальних і клінічних біомедичних наук, на рівні достатньому для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я.
- Відшукувати необхідну інформацію у професійній літературі та базах даних інших джерелах, аналізувати, оцінювати та застосовувати цю інформацію.

- Застосовувати сучасні цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення, статистичні методи аналізу даних для розв'язання складних задач охорони здоров'я.
- Застосовувати в професійній діяльності та професійному саморозвитку сучасні цифрові, інформаційно-комунікаційні технології, спеціалізоване програмне забезпечення.

ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Перелік тем лекцій (18 год.):

1. Елементи теорії ймовірностей. Випадкові величини.
2. Механіка рідин. Деякі прикладні питання гемодинаміки.
3. Біоакустика.
4. Фізичні основи електрографії.
5. Дія електричних струмів та електромагнітних полів на біологічні об'єкти.
6. Геометрична оптика. Лінзи. Оптична система ока людини.
7. Рентгенівське випромінювання та його використання в медицині.
8. Дозиметрія іонізуючих випромінювань. Променева діагностика та променева терапія.
9. Медичні інформаційні технології.

Перелік тем практичних занять (56 год.):

1. Елементи теорії ймовірностей.
2. Випадкові величини (частина 1).
3. Випадкові величини (частина 2).
4. Елементи математичної статистики.
5. Підсумковий контроль № 1.
6. Механіка рідин. Гемодинаміка. Біореологія.
7. Біоакустика.
8. Транспорт речовин через мембрани клітин. Біопотенціали.
9. Фізичні основи електрографії. ЕКГ.
10. Дія електричних струмів та електромагнітних полів на біологічні об'єкти.
11. Основи медичної електроніки.
12. Підсумковий контроль № 2.
13. Лінзи. Оптична система ока людини.
14. Оптична мікроскопія.
15. Поляризоване світло, його використання в медицині.
16. Взаємодія світла з речовиною. Поглинання, розсіяння та дисперсія світла.
17. Теплове випромінювання. Основні поняття квантової фізики. Люмінесценція.
18. Лазери. Спектроскопія магнітного резонансу. Електронний мікроскоп.
19. Іонізуючі випромінювання. Рентгенівське випромінювання; його використання в медицині.
20. Дозиметрія іонізуючих випромінювань. Променева діагностика та променева терапія.
21. Підсумковий контроль № 3.
22. Основні поняття медичної інформатики.
23. Інформаційні технології в медичних інформаційних системах. Електронні медичні карти.
24. Методи та системи підтримки прийняття рішень в медицині.
25. Медичні класифікаційні системи. Основи медичної стандартизації.
26. Електронна система охорони здоров'я.
27. Підсумковий контроль № 4.
28. Диференційований залік.

Перелік тем самостійної роботи (46 год.)

1. Основи диференціального та інтегрального числення. Градієнт скалярної функції. Диференціальні рівняння першого порядку зі змінними, що розділяються. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Методи розв'язання диференціальних рівнянь. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків зі сталими коефіцієнтами. (До пр. заняття № 1, 2, 3)
 2. Методи обробки результатів вимірювання, методи непараметричної статистики. Коефіцієнт кореляції Пірсона та Спірмена. (До пр. заняття № 4)
 3. Основи матеріалознавства. Деякі питання та закони біомеханіки (абсолютно тверде тіло; обертальний рух; кутова швидкість; кутове прискорення; момент сили; момент інерції; момент імпульсу). Опорно-руховий апарат людини. Динамічна і статична робота людини при різних видах її діяльності. Ергометрія. Рівняння Хілла. Визначення в'язкості рідин. Спосіб вимірювання тиску крові за Коротковим. Механічна робота та потужність серця. Пульсова хвиля. (До пр. заняття № 6)
 4. Диференціальне рівняння гармонічних незатухаючих, затухаючих, вимушених коливань та їх розв'язання. Декремент і логарифмічний декремент затухання. Резонанс. Вібрації. Автоколивання. Релаксаційні коливання. Вектор Умова. Ефект Доплера. Гігієнічне нормування рівнів шуму, інфразвуку, вібрації. Система підтримки рівноваги тіла у просторі. (До пр. заняття № 7)
 5. Термодинамічні системи, їх види. Перший та другий закони термодинаміки. Закон Гесса. Поняття термодинамічних потенціалів: ентальпія, вільна енергія Гіббса, вільна енергія Гельмгольца. Теорема Пригожина, принцип Пригожина-Глансдорфа. Поняття про синергетику. (До пр. заняття № 8)
 6. Біофізика макромолекул. Природа первинної, вторинної, третинної, четвертинної структури білків. (До пр. заняття № 8)
 7. Магнітне поле і його характеристики. Магнітні властивості речовин. Закон Біо-Савара-Лапласа. Електромагнітна індукція. Дія магнітного поля на біоб'єкти. Елементи магнітобіології. Однополюсні підсилені відведення при зніманні електрокардіограми. Гігієнічне нормування рівнів електромагнітних полів. (До пр. заняття № 9, 10, 11)
 8. Хвильова оптика (інтерференція світла, дифракція світла, основні поняття, формули, закони, використання в медико-біологічних дослідженнях) (До пр. заняття № 13,14,15,16)
 9. Елементи фотометрії. Об'єктивні фізичні характеристики світла та суб'єктивні фізіологічні характеристики сприйняття світла органом зору. (До пр. заняття № 13,14,15,16)
 10. Фотобіологічні процеси, їх види, стадії. Поняття поперечного перерізу фотохімічної реакції. Спектр фотобіологічної дії. Фотосенсибілізовані фотобіологічні процеси. (До пр. заняття № 13,14,15,16)
 11. Спектроскопія. Випромінювання та поглинання світла атомами і молекулами. Спектри випромінювання і поглинання. Спектрофотометрія. (До пр. заняття № 17)
 12. Індуковане випромінювання. Лазери. Магнітний резонанс. Електронний мікроскоп. Радіоактивний розпад атомів. Взаємодія іонізуючих випромінювань з речовиною. (До пр. заняття № 18)
 13. Біофізичні основи радіобіологічних процесів (До пр. заняття № 19, 20)
 14. Кодування і класифікація в системі охорони здоров'я. (До пр. заняття № 22)
 15. Аналіз і методи обробки біосигналів. Візуалізація медико-біологічних даних. (До пр. заняття № 26)
 16. Формальна логіка у вирішенні задач діагностики, лікування і профілактики захворювань (До пр. заняття № 23, 24)
 17. Експертні системи в медицині. (До пр. заняття № 25)
- СРС спрямована на поглиблення та закріплення теоретичних знань, отриманих під час аудиторного навчання та сприяють формуванню професійних компетентностей. Результати СРС підлягають контролю та включені до підсумкового контролю знань.

Консультації: Консультації онлайн за розкладом кафедри з попередньою реєстрацією на корпоративній пошті викладача.

Методи навчання: усне опитування (індивідуальне і фронтальне); письмове опитування; тестовий контроль; творчі завдання; індивідуальні завдання; метод проєктів; самоконтроль; виступ на задану тему; стендова доповідь та інші.

ОЦІНЮВАННЯ

Поточна навчальна діяльність (ПНД). Оцінювання успішності здобувачів освіти здійснюється відповідно до Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти в ХНМУ

(https://knmu.edu.ua/doc_block_type/instrukczyi-navchalnogo-proczesu/). Оцінка за практичне чи підсумкове заняття становить від 2 до 5 балів. Подання завдань за запізненням з неповажних причин тягне за собою зниження оцінки відповідно до відсотка запізнення в часі від часу виконання завдання. Завдання перевіряються протягом 24 год. Оцінки виставляються в електронний журнал. Незадовільні оцінки відпрацьовуються відповідно до Положення про порядок відпрацювання студентами ХНМУ навчальних занять (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/pol_por-vidprac-zaniat.pdf).

Сумарна кількість рейтингових балів за вивчення дисципліни за семестр розраховується як сума балів, отриманих за результатами поточного контролю та балів, отриманих за результатами підсумкового семестрового контролю. Максимальна сума балів за семестр складає 200 балів, мінімальна – 120 балів. Оцінювання здобувачів проводиться відповідно до «Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти в Харківському національному медичному університеті», затвердженої наказом ХНМУ від 21.08.2021 № 181.

Індивідуальні завдання (ІЗ) Індивідуальні завдання студента (далі – ІЗ) не є обов'язковим елементом, але при бажанні здобувача освіти може бути виконане і оцінюється в балах ECTS (не більше 10), які додаються до суми балів, набраних за поточну навчальну діяльність. На засіданні кафедри затверджено перелік індивідуальних завдань (участь з доповідями в студентських конференціях, профільних олімпіадах, підготовка аналітичних оглядів з презентаціями з перевіркою на плагіат) з визначенням кількості балів за їх виконання, які можуть додаватись, як заохочувальні (не більше 10).

Підсумковий контроль. Умовою допуску до заліку є відсутність академічної заборгованості.

Оцінка з дисципліни (ОД). ОД=ЗНД+ залік

Оскарження результатів підсумкового контролю проводиться у встановленому в ХНМУ порядку (https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_apel_kontrol.pdf).

ПОЛІТИКИ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Рекомендації щодо роботи на курсі: брати активну участь у всіх формах роботи на заняттях, присвячувати 1-2 год. щодня виконанню самостійної роботи та підготовці до занять, ставити запитання під час занять, відвідувати консультації, вчасно здавати завдання та виконувати усі форми контролю.

Відвідування занять. Відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим. Формою одягу під час офлайн-занять є білий медичний халат. При відвідуванні відділень клінічної бази обов'язково мати хірургічний костюм, капелюх, медичну маску та змінне взуття. При запізнення більше ніж на 5 хвилин ви можете бути не допущені до заняття. Пропущені заняття відпрацьовуються відповідно до Положення про порядок відпрацювання студентами ХНМУ навчальних занять (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/pol_por-vidprac-zaniat.pdf).

Академічна доброчесність. ХНМУ стоїть на позиціях нульової толерантності до проявів академічної недоброчесності. Будь-які порушення принципів академічної доброчесності тягнуть за собою відповідальність у встановленому в ХНМУ порядку (https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_ad-1.pdf).

Використання електронних гаджетів та інструментів штучного інтелекту. Допускається лише з дозволу викладача.

Політика щодо осіб з особливими освітніми потребами. Здобувачі з особливими освітніми потребами мають зв'язатися з викладачем задля розробки індивідуальної освітньої траєкторії.

Час відповіді викладача: 24 години.

Час відповіді викладача: 24 години.

Технічні вимоги до роботи на курсі:

- доступ до комп'ютера, ноутбука, планшета чи смартфона
- корпоративний обліковий запис Google з власним фото
- навички роботи з Google Workspace (Google Meet, Docs, Sheets, Slides, Forms) та Moodle

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Медична біологія: підручник / Кол. авт.; За ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. — Вінниця: Нова книга, 2017. — 608 с.
2. Медична паразитологія з ентомологією: навч. посіб. / В.М. Козько, В.В. М'ясоєдов, Г.О. Соломенник, Л.Г. Діголь, Н.Ф. Меркулова, Ю.О. Садовниченко, І.П. Мещерякова, О.Є. Бондар, І.К. Кузнєцова, О.Б. Хроменкова, К.В. Юрко, О.І. Могиленець. — 2-ге вид., випр. — К.: ВСВ «Медицина», 2017. — 334 с.

Допоміжні

1. Барціховський В.В. Медична біологія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) / В.В. Барціховський, П.Я. Шерстюк. — 4-е вид., випр. — К.: ВСВ «Медицина», 2017. — 312 с.
2. Гістологія. Цитологія. Ембріологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів МОЗ України / за редакцією О.Д. Луцика, Ю.Б. Чайковського. — Вінниця: Нова Книга, 2020. — 496 с.
3. Сабадишин Р. О. Медична біологія: підруч. для студентів / Р. О. Сабадишин, С. Є. Бухальська. — Третє вид. зі змінами та допов. — Вінниця: Нова кн., 2020. — 343 с.
4. Advanced Textbook on Gene Transfer, Gene Therapy and Genetic Pharmacology Principles, Delivery and Pharmacological and Biomedical Applications of Nucleotide-Based Therapies. 2nd ed. / D. Scherman (Ed.). — Singapore: World Scientific Publishing, 2019. — 636 p.
5. Cell Biology. 3rd ed. / T. Pollard, W. Earnshaw, J. Lippincott-Schwartz, G. Johnson. — Philadelphia: Elsevier, 2017. — 908 p.
6. First Aid For The USMLE Step 1 2019 : a student-to-student guide. 29th ed. / T. Le, V. Bhushan, M. Sochat et al. — New York: McGraw Hill Education, 2019. — 792 p.
7. Human parasitology. 5th ed. / B. Bogitsh, C. Carter, T. Oeltmann. — Academic Press: London, 2019. — 422 p.
8. Molecular Cell Biology. 9th ed. / H. Lodish, A. Berk, Kaiser C.A. et al. — New York: W.H. Freeman & Co. Ltd, 2021. — 1264 p.
9. Medical Genetics. 6th ed. / L.B. Jorde, J.C. Carey, M.J. Bamshard. — Philadelphia: Elsevier, 2019. — 352 p.
10. Human Molecular Genetics. 5th ed. / T. Strachan, A. Read. — Boca Raton: CRC Press (Taylor & Francis Group), 2018. — 770 p.
11. Kumar & Clark's Clinical Medicine / ed.: P. Kumar [et al.] . - 9th ed., International. — Edinburgh: Elsevier . - 1437 p., 2017

Зав. кафедри _____

(підпис)

О.В. Зайцева